

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-138636

(43)Date of publication of application : 27.05.1997

(51)Int.Cl. G09B 9/00  
G01D 7/08  
G05B 23/02  
G05B 23/02  
G06F 17/00

(21)Application number : 07-295064

(71)Applicant : HITACHI LTD  
HITACHI INF & CONTROL SYST INC

(22)Date of filing : 14.11.1995

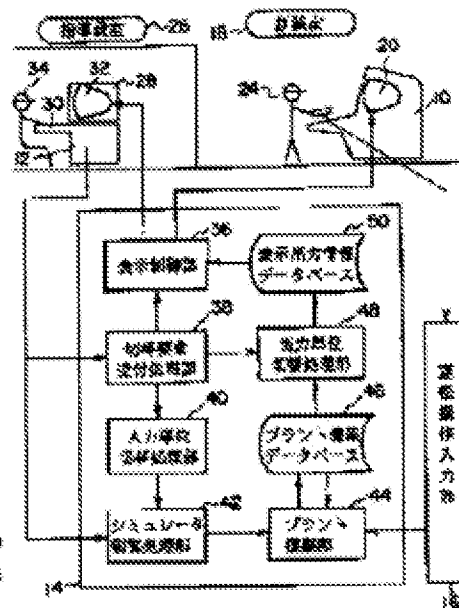
(72)Inventor : KUROSAWA HIROMITSU  
MAEDA AKIHIKO

## (54) DISPLAY DEVICE AND SIMULATOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To arbitrarily change over the displaying of units from one unit system to another unit system.

**SOLUTION:** When a display by a conventional unit system is instructed by the operation of an instructor 34, data of the plant information area and unit area of a plant information database 46 are selected and images conforming to the selected data are displayed on CRT display parts 20, 32. At this time, an operator can perform an operation and a learning in units conforming to the conventional unit system. Next, when the display by an international unit system is instructed by the instructor 34, data of the posttransformation plant data area and the posttransformation area data of the plant information database 46 are selected by an output unit changeover processing part 48 and images conforming to the selected data are displayed on the CRT display parts 20, 32. At this time, the operator 24 can perform the operation and the learning in units conforming to the international unit system.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-138636

(43)公開日 平成9年(1997)5月27日

(51)IntCl*	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 B 9/00			G 0 9 B 9/00	B
G 0 1 D 7/00	3 0 1		G 0 1 D 7/00	3 0 1 M
G 0 5 B 23/02		0300-3H	G 0 5 B 23/02	E
	3 0 1	0300-3H		3 0 1 N
G 0 5 F 17/00			G 0 5 F 15/20	D

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-235064

(22)出願日 平成7年(1995)11月14日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000153443

株式会社日立情報制御システム  
茨城県日立市大みか町5丁目2番1号

(72)発明者 黒沢 裕光

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株  
式会社日立情報制御システム内

(72)発明者 前田 彰彦

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株  
式会社日立製作所大みか工場内

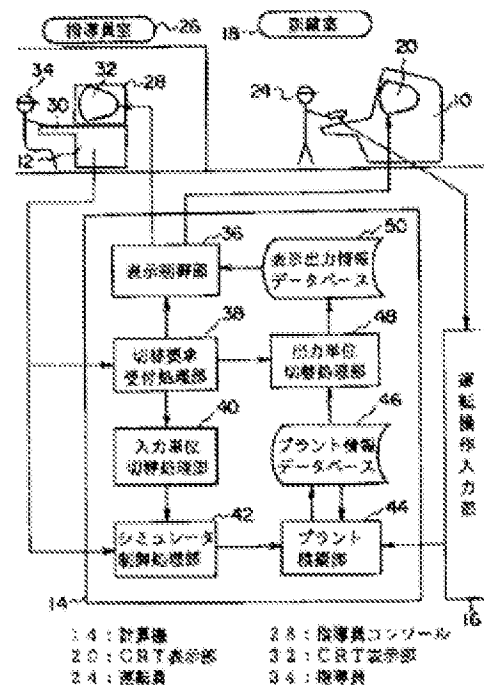
(74)代理人 弁理士 藤沼 辰之

(54)【発明の名称】 表示装置およびシミュレータ

(57)【要約】

【課題】 単位を表示を一方の単位系から他方の単位系に任意に切り替えることができる。

【解決手段】 指導員24の操作により従来の単位系による表示が指令されているときには、プラント情報データベース46のプラント情報エリア46a、単位エリア46bのデータが選択され、選択されたデータに従った画像がCRT表示部36、32に表示される。このとき運転員24は、従来の単位系に従った単位での運転・学習ができる。次に指導員24により図説単位系での表示が指令されると、出力単位切替処理部48により、プラント情報データベース46の交換後プラントデータエリア46d、交換後単位エリア46eのデータが選択され、選択されたデータに従った画像がCRT表示部20、32に表示される。このとき運転員24は、図説単位系に従った単位での運転・学習ができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の単位系の単位を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、指令にตอบสนองして単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位を数値と共に選択する単位系選択手段と、単位系選択手段により選択された単位と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えている表示装置。

【請求項2】 複数の単位系の単位群を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、指令にตอบสนองして単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位群を数値と共に選択する単位系選択手段と、単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えている表示装置。

【請求項3】 複数の単位系の単位群を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、指令にตอบสนองして単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位群を数値と共に選択する単位系選択手段と、単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する複数の表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えている表示装置。

【請求項4】 複数の単位系の単位を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、主操作信号を出力する主操作信号出力手段と、補助操作指令を出力する補助操作指令出力手段と、主操作信号と補助操作指令に基づいてシミュレーション情報を生成するシミュレーション情報生成手段と、主操作信号にตอบสนองして単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位を数値と共に選択する単位系選択手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する主表示手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する補助表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えているシミュレータ。

【請求項5】 複数の単位系の単位群を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、主操作信号を出力する主操作信号出力手段と、補助操作信号を出力する補助操作信号出力手段と、主操作信号と補助操作信号に基づいてシミュレーション情報を生成するシミュレーション情報生成手段と、主操作信号にตอบสนองして単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位群を数値と共に選択する単位系選択手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画像に対応

づけて表示画面上に表示する主表示手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する補助表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えているシミュレータ。

【請求項6】 プラントパラメータに関する複数の単位系の単位群を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、主操作運転操作にตอบสนองして主操作信号を出力する主操作信号出力手段と、補助模擬運転操作にตอบสนองして補助操作信号を出力する補助操作信号出力手段と、主操作信号と補助操作信号に基づいてプラントの挙動を模擬したシミュレーション情報を生成するシミュレーション情報生成手段と、主操作信号にตอบสนองして単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位群を数値と共に選択する単位系選択手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する主表示手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する補助表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えているシミュレータ。

【請求項7】 複数の単位系の単位群を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、指令操作にตอบสนองして主操作信号を出力する主操作信号出力手段と、訓練操作にตอบสนองして補助操作信号を出力する補助操作信号出力手段と、主操作信号と補助操作信号に基づいてシミュレーション情報を生成するシミュレーション情報生成手段と、主操作信号にตอบสนองして単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位群を数値と共に選択する単位系選択手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する主表示手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する補助表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えているシミュレータ。

【請求項8】 変更指令手段は、変更すべき単位系に属する全ての単位群に関する変更を一括して指令してなることを特徴とする請求項5、6または7記載のシミュレータ。

【請求項9】 変更指令手段は、変更すべき単位系に属する単位のうち特定の部を示す単位に関する変更を指令してなり、単位系選択手段は、変更すべき単位系に属す

る単位のうち変更指令手段により指示された特定の指令を示す単位のみを単位系記憶手段から選択してなることを特徴とする請求項4、5、6または7記載のシミュレータ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示装置およびシミュレータに係り、特に、発電所などのプラントの運転を行う者がプラントの運転を訓練したり、プラントの挙動を学習したりするためのシミュレーション情報をプラントパラメータの単位とともに表示するに好適な表示装置およびシミュレータに関する。

##### 【0002】

【従来の技術】近年、エネルギー需要の増大に伴って、発電所の基盤増加や大容量化が図られている。このため、各発電所の運転操作に習熟した運転員を早期に育成することが急務となっている。すなわち、発電所のより一層の安全性・信頼性の向上により、機器の故障やトラブルが減少し、実際の発電プラントにおいて運転操作を行なう機会が続いている状況下で、発電所の基盤増加や大容量化に対処するには、多くの運転員に対して、発電プラント運転訓練シミュレータを使って各種の訓練をすることが必要不可欠になっている。

【0003】一方、平成4年5月に新計量法が交付され、平成5年11月に施行されたことに伴って、新計量法に従った運用が開始されている。この新計量法では、国際単位系(SI)に従った単位、すなわちSI単位の採用が義務付けられており、平成11年を目処に単位系の切り換えが行なわれる。

【0004】しかし、発電プラントの運転訓練用および学習用シミュレータは、プラントの通常運転・停止から事故事態の訓練まで、幅広い訓練・学習ができるようになっているが、パラメータの単位は固定されており、一つのパラメータに対して複数の単位を切り換えて表示する機能は備えていない。

##### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の発電プラント用シミュレータは単位系の切り換えについては十分配慮されておらず、このシミュレータに画像表示されるシミュレーション情報は模擬対象プラントの単位系に準じて作成されている。例えば、一つのパラメータとして流量を例にした場合、 $(\text{トン})/\text{h}$  (時間)、 $\text{kg}/\text{s}$ 、 $\text{l}$  (リットル)/ $\text{min}$  (分)などの単位のうちいずれか一つを固定して使用している。これは、パラメータによって単位を切り換える必要性が比較的小さいためである。

【0006】ところが、新計量法に従って国際単位系によるSI単位が発電プラントに導入されることを考慮すると、SI単位の導入に先立って、各運転員に対してシミュレータを用いてSI単位での訓練・学習の必要性が

出てくる。この場合、シミュレータの単位を単に、SI単位に切り換えたのでは従来の単位系に馴染んでいる運転員にとってはSI単位での訓練・学習に多くの時間を要することになる。このため、従来の単位系から国際単位系に移行する過程では、従来の単位系と国際単位系での訓練・学習が必要とされている。

【0007】本発明の目的は、単位の表示を一方の単位系から他方の単位系へ任意に切り換えることができる表示装置およびシミュレータを提供することにある。

##### 【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は、複数の単位系の単位群を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、指令に応じて単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位群を数値と共に選択する単位系選択手段と、単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画面に対応づけて表示画面上に表示する複数の表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えている表示装置を構成したものである。

【0009】前記表示装置を構成するに際して、表示手段を単一の表示手段として構成することができるとともに、単位系記憶手段に記憶する単位系の単位として単一の単位を記憶するもので構成することもできる。

【0010】また、本発明は、プラントパラメータに関する複数の単位系の単位群を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、主操作運転操作に応じて主操作信号を出力する主操作信号出力手段と、補助模擬運転操作に応じて補助操作信号を出力する補助操作信号出力手段と、主操作信号と補助操作信号に基づいてプラントの挙動を模擬したシミュレーション情報を生成するシミュレーション情報生成手段と、主操作信号に応じて単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位群を数値と共に選択する単位系選択手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画面に対応づけて表示画面上に表示する主表示手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画面に対応づけて表示画面上に表示する副表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えているシミュレータを構成したものである。

【0011】シミュレータを構成するに際しては、単位系記憶手段に記憶する単位として、プラントパラメータ以外の単位を記憶することができるとともに、複数の単位系の単位として単一の単位を記憶するようにすることもできる。さらに主操作信号出力手段として、制御操作に応じて主操作信号を出力するものとし、補助操作信号出力手段として、訓練操作に応じて補助操作信号を出力するものとする。ことができる。

【0012】さらに、シミュレータを構成することできる。

【0013】(1) 変更指令手段は、変更すべき単位系に属する全ての単位群に関する変更を一括して指示してなる。

【0014】(2) 変更指令手段は、変更すべき単位系に属する単位のうち特定の桁を示す単位に関する変更を指令してなり、単位系選択手段は、変更すべき単位系に属する単位のうち変更指令手段により指示された特定の桁を示す単位のみを単位系記憶手段から選択してなる。

【0015】前記した手段によれば、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令するだけで、単位の表示を一方の単位系から他方の単位系に任意に切り換えることができる。例えば、単位の表示を従来の単位系から国際単位系に切り換えることができ、逆に、国際単位系から従来の単位系に任意に切り換えることができる。

【0016】シミュレータにおいて、単位の表示が一方の単位系から他方の単位系に任意に切り換えることができると、各単位系の単位を比較しながら各単位系の単位での訓練・学習を行なうことができると共に、切り換えられた単位での訓練・学習を行なうことができる。また、シミュレータの模擬対象として、例えば、プラントが用いられている場合、プラントに用いる単位系が切り替わっても、プラントの運転員は、プラントを実際に運転する前に、単位系の切り換えに伴う運転感覚の相違を訓練・学習することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

【0018】図1は、本発明をプラント運転訓練シミュレータに適用したときのブロック構成図である。図1において、プラント訓練シミュレータは、原子力発電所を模擬対象とし、原子力発電所の運転員を訓練する装置として、模擬制御盤10、指導制御盤12、計算機14、運転操作入力部16を備えて構成されている。

【0019】模擬制御盤10は、原子力発電所に実際に設置される制御盤を模擬したものとして構成され、訓練室18に設置されている。模擬制御盤10にはCRT表示部20、各種の操作スイッチ22が設けられている。CRT表示部20の表示画面上には計算機14で生成されたシミュレーション情報に従ったプラントの状態を示す画像が表示されるようになっている。そして運転員24がCRT表示部20の表示画面を見ながら操作スイッチ22を操作、例えば、補助模擬運転操作あるいは訓練操作すると、操作スイッチ22の操作に応じた補助操作信号が運転操作入力部16を介して計算機14に入力されるようになっている。すなわち操作スイッチ22は運転員24の操作に応答して補助操作信号を出力する補助操作信号出力手段として構成されている。

【0020】一方、指導制御盤12は指導員室26に設

置されており、指導制御盤12には指導員コンソール28、キーボード1に設置された各種の操作スイッチ30が設けられている。指導員コンソール28にはCRT表示部32が収納されており、CRT表示部32の表示画面上には、計算機14で生成されたシミュレーション情報に関する画像として、運転員24の操作に伴う画像やプラントの挙動に関する画像が表示されるようになっている。そして指導員34がCRT表示部32の画面を見ながら操作スイッチ30を操作、例えば、主役模擬運転あるいは指導操作すると、各操作スイッチ30の操作に応じた主操作信号が計算機14へ出力されるようになっている。すなわち、操作スイッチ30は単位系の変更などを指定するための主操作信号を出力する主操作信号出力手段として構成されている。

【0021】計算機14は、表示制御部36、切替要求受付処理部38、入力単位切替処理部40、シミュレータ制御処理部42、プラント模擬部44、プラント情報データベース46、出力単位切替処理部48、表示出力情報データベース50を備えて構成されており、表示制御部36がCRT表示部20、32に接続され、切替要求受付処理部38、シミュレータ制御処理部42が操作スイッチ30に接続され、プラント模擬部44が運転操作入力部16にそれぞれ接続されている。

【0022】切替要求受付処理部38は、指導員34の操作により、プラントパラメータに関する単位系の切り替えが指令されたとき、例えば、従来の単位系から国際単位系(SI単位系)への切り替えが指令されたときに、単位系の切替要求を受け付け、この処理結果を表示制御部36、入力単位切替処理部40、出力単位切替処理部48へ出力するようになっている。入力単位切替処理部40は、プラントパラメータに関する単位系が従来の単位系から国際単位系へ切り替えられたときでも、シミュレータ制御処理部42が従来の単位系で各種の制御処理が実行できるように、国際単位系の各種単位(単位群)に対応した変換係数に関する信号をシミュレータ制御処理部42へ出力するようになっている。

【0023】シミュレータ制御処理部42は、指導員24の操作に伴う主操作信号に応答して各種の制御処理を実行するようになっている。例えば、シミュレータ制御処理部42は、シミュレータの制御処理として、シミュレータの起動、一時停止に関する制御信号を生成したり、異常事象の模擬的発生要求/解除要求、シミュレータの初期化などに関する制御信号を生成し、生成した制御信号をプラント模擬部44へ出力するようになっている。プラント模擬部44は、シミュレータ制御処理部42、運転操作入力部16からの信号とプラント情報データベース46のプラント情報に基づいてプラントの挙動としてプラントの異常事象を模擬し、模擬結果をシミュレーション情報に属するプラントパラメータのデータなどとしてプラント情報データベース46へ格納するよう

になっている。すなわちシミュレータ制御処理部42とプラント制御部44はシミュレーション情報生成手段として構成されている。

【0024】プラント情報データベース46は、プラント系統図に関するデータやプラント系統図に属する各要素に関するデータを格納するとともに、これらのデータ以外に、従来の単位系および国際単位系に属する各種の単位換算係数に関するデータとして記憶する単位系記憶手段として、各種の記憶エリアを備えている。すなわち、プラント情報データベース46には、図2に示されるように、プラント制御部44で生成された従来の単位系に属するプラントパラメータのデータを格納するエリアとして、プラントデータエリア46a、単位エリア46bが設けられている。プラントデータエリア46aには圧力や流量などに関する数値のデータが格納され、単位エリア46bには圧力や流量に関する従来の単位系の各種単位。例えば、 $\text{KG}/\text{cm}^2$ 、 $\text{t}/\text{h}$ ……に関するデータが格納されている。さらにプラント情報データベース46には変換係数エリア46c、変換後プラントデータエリア46d、変換後単位エリア46eが設けられている。変換係数エリア46に格納された数値のデータは、従来の単位系の数値を国際単位系の数値に変換するためのデータとして格納されている。変換係数エリア46内の数値は一定周期ごとにプラントデータエリア46aの数値と掛け算され、掛け算された結果が変換後プラントデータエリア46dに格納されるようになっている。変換後プラントデータエリア46dには国際単位系の各種数値に関するデータが格納され、変換後単位エリア46eには国際単位系に属する各種単位（単位群）。例えば、 $\text{MPa}$ 、 $\text{KG}/\text{s}$ ……に関するデータが格納されている。そして、プラント制御部44で生成されたプラントパラメータに関する圧力の数値として、例えば14.3が得られたときには、この数値に対して一定周期ごとに変換係数エリア46cの数値として0.098が掛け算され、この値が1.40として変換後プラントデータエリア46dに格納される。すなわちプラント情報データベース46は単位系記憶手段として構成されている。また、従来の単位系から国際単位系への変換は、プラントパラメータ1つに対して複数の単位についても行なうことができる。この場合、変換係数エリア46c、変換後プラントデータエリア46d、変換後単位エリア46eとしては、変換の数に対応したエリアが必要となる。例えば、プラントパラメータとして圧力を複数の単位、 $\text{MPa}$ 、 $\text{KPa}$ に変換するときには、表示単位の桁が違うエリアを設ける必要がある。

【0025】出力単位切替処理部48は、切替要求受付処理部38で従来の単位系を受け付けているときには、プラント情報データベース46からプラント情報に関するデータとともに、プラントデータエリア46a、単位

8が従来の単位系から国際単位系への切替要求を受け付けたときには、プラント情報に関するデータとともに、変換後プラントデータエリア46d、変換後単位エリア46eからのデータを選択し、選択したデータを表示出力情報データベース50へ格納する単位系選択手段として構成されている。表示出力情報データベース50に格納された各種データは表示制御部36からの指令に応答して映像信号に変換され、所定のタイミングで順次CRT表示部20、32へ出力されるようになっている。各CRT表示部20、32の表示画面上にはシミュレーション情報に従った画像とともにプラントパラメータに関する画像が表示される。すなわち、主表示手段としてCRT表示部32と補助表示手段としてのCRT表示部20の各表示画面上にはプラント系統図に関する画像が表示されるとともにプラントパラメータに関する単位や数値が系統図の要素の画像に対応づけて表示される。

【0026】上記構成において、指導員34の操作により、キーボード上の操作スイッチ30が操作され、従来の単位系による表示が指定されているときには、CRT表示部20、33の表示画面上には、図3に示されるように、プラント系統図として、原子炉52、バルブ54、ポンプ56を要素とする系統図が表示される。このとき原子炉52の原子炉パラメータ60として、原子炉圧力や原子炉水位が数値と単位とともに原子炉52の画像に対応づけて表示されるとともに、ポンプ56のポンプパラメータ62として圧力と流量が数値および単位とともにポンプ56の画像に対応づけて表示される。ポンプパラメータ63としては、例えば、ポンプ入口圧力、ポンプ出口圧力、ポンプ出口流量などを用いることができる。またこれらのパラメータの他に、パラメータ変換トレンド58が系統図とともに表示される。このパラメータ変換トレンド58は、縦軸にパラメータの変化を表示し、横軸に時間の経過を表示している。なお、縦軸と横軸には逆の値を用いることもできる。また、この場合、従来の単位系が採用されているため、図3に示されるように、原子炉パラメータ60の圧力の単位として $\text{KG}/\text{cm}^2$ が用いられ、原子炉水位の単位として $\text{mm}$ が用いられ、ポンプ56の流量の単位として $\text{m}^3/\text{h}$ が用いられている。このとき運転員24は従来の単位系で表示されたプラントの挙動を見ながら各種の操作を行なうことができ、従来の単位系による運転・学習を行なうことができる。

【0027】次に、指導員34の操作により、従来の単位系から国際単位系への変更が指令されると、出力単位切替処理部48の処理により、プラント情報データベース46のデータのうち変換後プラントデータエリア46d、変換後単位エリア46eのデータが選択され、選択されたデータに従った画像が各CRT表示部20、32の画面上に表示される。すなわち、図4に示すように、表示画面上には、国際単位系に従った単位で各種のプラ

ントパラメータ、例えば、原子炉パラメータ60、ポンプパラメータ62、パラメータ変化トレンド58が表示される。すなわち原子炉圧力やポンプ圧力の単位がMPaで表示され、原子炉水位の単位がmmで表示される。またパラメータ変化トレンド58も国際単位系の単位に合わせた単位MPaで表示される。そして表示画面上の単位が国際単位系の単位に切り替わった後は、運転員24は国際単位系に従った画像を見ながら各種の操作を行なうことができ、国際単位系による運転・学習を行なうことができる。

【0028】本実施形態においては、単位系の切り替えをキーボード上の操作スイッチ30の操作に従って行なうことについて述べたが、操作スイッチの代わりに、マウス、タッチスクリーンなどを用いることができる。

【0029】さらに、図5に示すように、指導員コンソール28のCRT表示部32の画面上に表示単位切り替え設定用の画像を表示し、この画像をマウスなどで設定することによって各種の切り替えを行なうことができる。

【0030】例えば、表示画面上に一括切替64のエリアと個別切替66のエリアを設け、一括切替64のエリアには従来単位系68を選択するためのエリアを設けるとともにSI単位系70を選択するためのエリアを設ける。さらに個別切替66のエリアには、プラントパラメータの選択エリアとして、例えば圧力72、流量74を選択するためのエリアを設け、圧力72のエリアには圧力単位変換候補78のエリアを複数個設け、流量74のエリアには、流量単位変換候補78のエリアを複数個設ける。そして画像表示されている全ての単位を従来の単位系に一括して切り替えるときには、従来単位系68のエリアを選択し、全ての単位を国際単位系の単位に一括して切り替えるときにはSI単位系70を選択する。

【0031】一方、表示されている単位群のうち一部の単位に属する単位ごとに切り替えるときには、個別切替66のエリアに表示されている単位の中から任意の単位を選択する。例えば、圧力の単位を任意の単位で表示したときには、圧力単位変換候補78の中から任意の単位を選択し、また、流量の流量を選択するときには、流量単位変換候補78の中から任意の単位を選択する。なお、任意の単位を選択する場合、流量や圧力だけでなく、他のパラメータの単位を任意に選択するときには、これらのパラメータについてもスクロール操作などで他のパラメータの選択候補を表示することによって、任意のパラメータに関する単位を選択することができる。

【0032】CRT表示部20の画面上に表示されたプラントパラメータのうち単一のパラメータの単位のみを任意に変更する場合、例えば、図6に示すように、ポンプ56のポンプパラメータ62の出口圧力の単位のみを変更するときには、指導員コンソール28のCRT表示部32の画面上に単位選択80の画像を表示する。そし

て、指導員34が表示された単位選択80の中から、圧力の単位として、『MPa』を選択したときには、ポンプ56の出口圧力の単位のみが国際単位系の単位に変更される。

【0033】本実施形態によれば、単位の表示を一方の単位系から他方の単位系に任意に切り替えることができるため、従来の単位系および国際単位系による運転・学習を同一の期間に行なうことができ、プラントパラメータの単位系が従来の単位系から国際単位系に切り替えられても、運転員24が原子炉発電機を実際に運転する前に、単位系の切り替えに伴う運転感覚の相違を訓練・学習することができる。

【0034】また複数の発電プラントにおいて、従来の単位系と国際単位系が混在する場合でも、いずれの単位系にも対応した運転・学習を行なうことができる。

【0035】本実施形態によれば、シミュレータ制御処理部42、プラント模擬部44は従来の単位系での制御演算を行なうようにしているため、シミュレータ制御処理部42、プラント模擬部44として既存のものを用いることができる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、単位の表示を一方の単位系から他方の単位系に任意に切り替えることができる。また本発明によれば、シミュレータに表示される単位を一方の単位系から他方の単位系に任意に切り替えることができるので、複数の単位系による運転・学習を行なうことができ、シミュレータの演算に採用される単位系が切り替わっても、シミュレータの対象を実際に運転する前に、単位系の切り替えに伴う運転感覚の相違を訓練・学習することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す運転訓練シミュレータのブロック構成図である。

【図2】図1に示すプラント情報データベースの具体的な構成図である。

【図3】従来の単位系による表示例を示す図である。

【図4】国際単位系による表示例を示す図である。

【図5】表示単位設定方法を説明するための図である。

【図6】単位切替設定方法を説明するための図である。

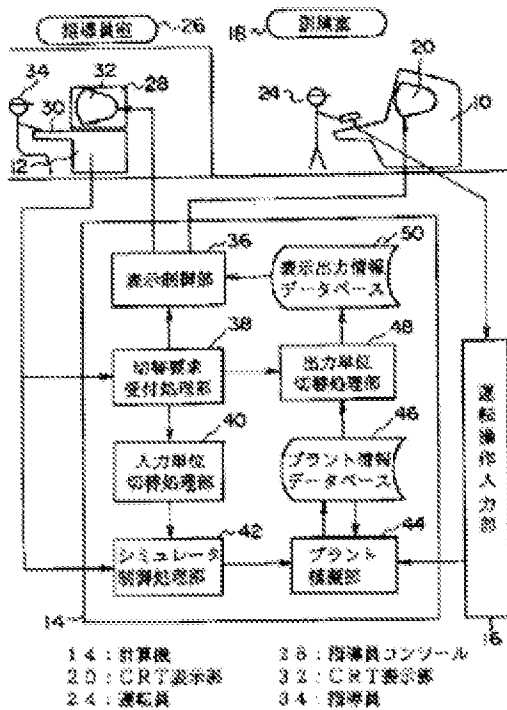
【符号の説明】

- 10 模擬制御盤
- 12 指導制御盤
- 14 計算機
- 16 運転操作人力部
- 20 CRT表示部
- 22 操作スイッチ
- 24 運転員
- 30 操作スイッチ
- 32 CRT表示部
- 34 指導員

11

- 36 表示制御部
- 38 切替要求受付処理部
- 40 入力単位切替処理部
- 42 シミュレータ制御処理部
- 44 プラント模擬部
- 46 プラント情報データベース
- 48 出力単位切替処理部

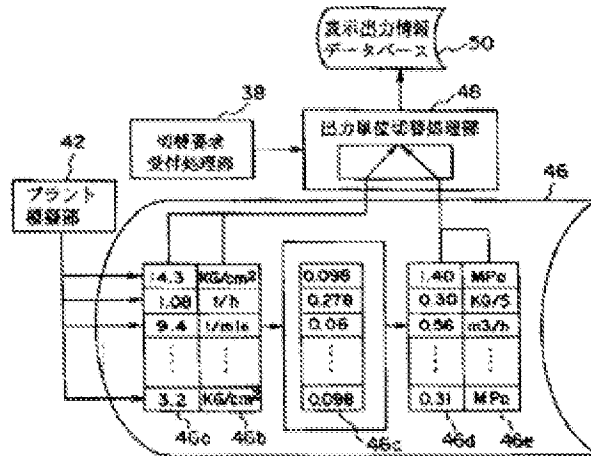
【図1】



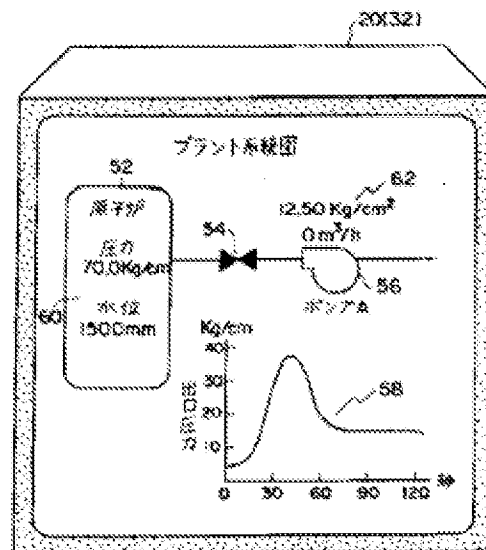
12

- 50 表示出力情報データベース
- 46a フラントデータエリア
- 46b 単位エリア
- 46c 変換係数エリア
- 46d 変換後プラントデータエリア
- 46e 変換後単位エリア

【図2】

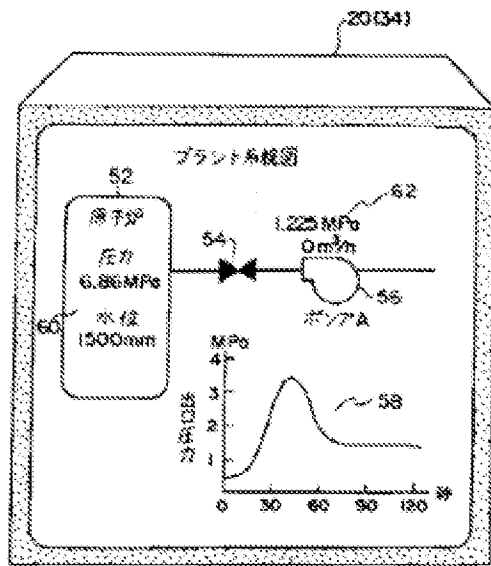


【図3】

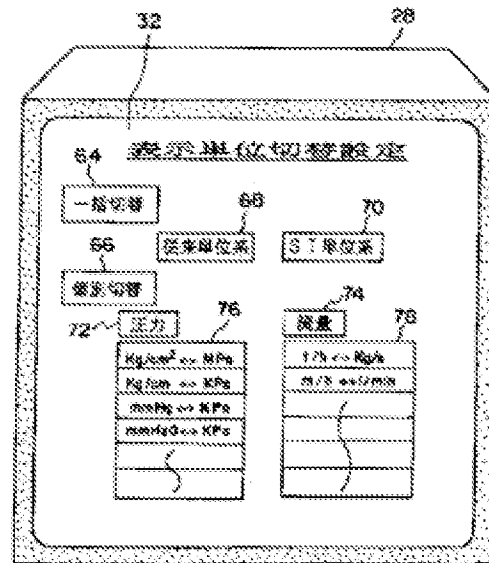




【図4】

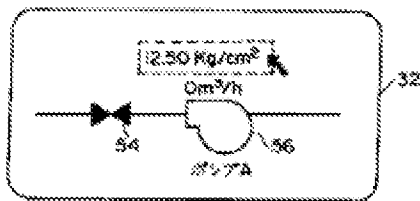


【図5】

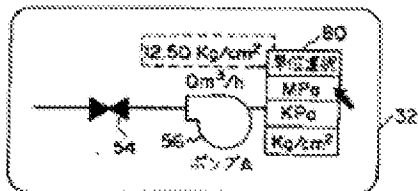


【図6】

(a)



(b)



(c)

